

CLIPPEDIMAGE= DE004401865A1  
PUB-NO; DE004401865A1  
DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 4401865 A1  
TITLE: Bumper with a bumper bar and hollow deformation  
elements holding this

PUBN-DATE: August 11, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
THUM, HOLGER MICHAEL DIPL ING	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
VOLKSWAGENWERK AG	DE

APPL-NO: DE04401865

APPL-DATE: January 22, 1994

PRIORITY-DATA: DE04401865A

DE04303304A (January 22, 1994

February 5, 1993)

INT-CL (IPC): B60R019/34; F16F007/12 ; B62D021/15

EUR-CL (EPC): B60R019/34; F16F007/12

US-CL-CURRENT: 293/133

ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O> A bumper includes a bumper bar (1) and mechanical deformation elements (4, 5) arranged between this and longitudinal supports (2, 3) of the vehicle concerned. In order that these do not collapse even after introduction of bending moments through the bumper bar (1), they are provided with laterally opposite local strength reductions (7, 8, 9, 10) which define a perpendicular "bending axis" in the deformation elements (4, 5). These thus have joint properties without the conversion of kinetic energy into deformation work suffering as a result of longitudinal upsetting of the deformation elements (4, 5) (Figure 1). <IMAGE>



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 44 01 865 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**B 60 R 19/34**  
F 16 F 7/12  
B 62 D 21/15

②1 Aktenzeichen: P 44 01 865.7  
②2 Anmeldetag: 22. 1. 94  
④3 Offenlegungstag: 11. 8. 94

DE 44 01 865 A 1

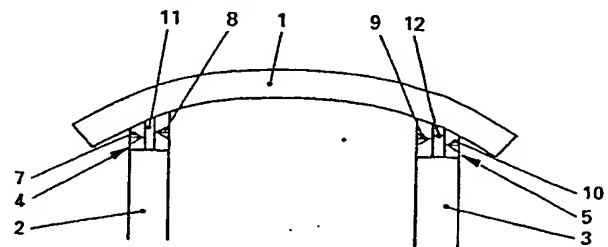
③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1  
05.02.93 DE 43 03 304.0

⑦1 Anmelder:  
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

⑦2 Erfinder:  
Thum, Holger Michael, Dipl.-Ing., 38104  
Braunschweig, DE

⑤4 Stoßfänger mit einer Stoßstange und diese haltenden hohlen Deformationselementen

⑤7 Ein Stoßfänger enthält eine Stoßstange (1) und zwischen dieser und Längsträgern (2, 3) des betreffenden Fahrzeugs angeordnete mechanische Deformationselemente (4, 5). Damit diese auch nach Einleitung von Biegemomenten durch die Stoßstange (1) nicht ausknicken, sind sie mit sich seitlich gegenüberliegenden örtlichen Festigkeitsverringern (7, 8, 9, 10) versehen, die eine senkrechte "Biegeachse" in den Deformationselementen (4, 5) definieren. Diese erhalten dadurch Gelenkeigenschaften, ohne daß die Umsetzung von kinetischer Energie in Verformungsarbeit durch Längsstauchung der Deformationselemente (4, 5) leidet (Figur 1).



E 44 01 865 A 1

Die Erfindung betrifft einen Stoßfänger gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Ein aus der US-PS 4 272 114, B60R 19/04, bekannter Stoßfänger dieses Aufbaus verwendet zwischen der in üblicher Weise quer zum Fahrzeug verlaufenden Stoßstange und den zugekehrten Enden von Längsträgern hohle Deformationselemente, die einen viereckigen Querschnitt besitzen, dessen lichte Weite mit zunehmender Annäherung an den jeweiligen Längsträger zunimmt. Zur Erzielung einer crashbedingten Verformung im Sinne einer Verringerung der Längsabmessung des jeweiligen Deformationselements durch Zusammenfallen ist dieses mit quer verlaufenden Ausnehmungen als örtlichen Festigkeitsverringerungen versehen. Ein derartiger Stoßfänger stellt eine gewünschte gezielte Umsetzung von kinetischer Energie im Crashfall in Verformungsarbeit sicher, jedoch unter der Voraussetzung, daß die in das jeweilige Deformationselement von der Stoßstange her eingeleiteten Kräfte in Richtung der Achse des Deformationselements verlaufen. Dies ist aber häufig nicht der Fall. Ist beispielsweise die Stoßstange in Draufsicht in ihrem mittleren Bereich etwas vorgewölbt, so leitet sie in die ihr zugekehrten, mit ihr verschraubten Endbereiche der Deformationselemente Querkräfte ein, die zu einer Knick- oder Biegebeanspruchung der Deformationselemente führen. Sobald aber eine Knickverformung der Deformationselemente eingetreten ist, erfolgt nur noch in sehr verringertem Maße eine Energieumsetzung durch Stauchen der Deformationselemente in Richtung ihrer Achse, vielmehr erfolgt ein weiteres Knicken oder Ausbiegen der Deformationselemente mit erheblich geringerer Energieumsetzung. Dieselbe Wirkung tritt bei schräg auf die Stoßstange einwirkenden Kräften auf.

Daher existiert bereits eine Reihe von Konstruktionen, die eine praktisch nur in Richtung ihrer Längsachse erfolgende Beanspruchung der Deformationselemente im Crashfalle von der Stoßstange her sicherstellen sollen. So beschreibt die DE-PS 27 25 772, B60R 19/26, eine Stoßfangvorrichtung für Kraftfahrzeuge, bei der zwischen dem Längsträgerseitigen, dort durch einen ein Strömungsmedium enthaltenden Pralldämpfer gebildeten Deformationsglied einerseits und der Stoßstange andererseits eine Hebelanordnung aus drei relativ zueinander und zu diesem Deformationsglied schwenkbaren Hebeln vorgesehen ist. Abgesehen von dem relativ großen Bauaufwand für diese Konstruktion erfordert die Hebelanordnung eine relativ große axiale Länge dieses bekannten Stoßfängers, die von der nutzbaren Deformationslänge abgeht.

Ebenfalls mit einem Stoßdämpfer ist der Stoßfänger nach der DE-OS 22 42 360, B60R 19/02, ausgerüstet. Zur Befestigung des Stoßdämpfers an der Stoßstange dient eine in Draufsicht W-förmige Flachfeder, deren Enden an der Stoßstange gehalten sind. Ein über den Mittelteil dieser Feder in Richtung auf die Stoßstange vorstehender Fortsatz des Stoßdämpfers soll als zusätzlicher Reibungsdämpfer wirken. Die Kraftübertragung von der Stoßstange auf den Stoßdämpfer erfolgt durch Druck auf diesen eine konvexe Oberfläche besitzenden Fortsatz, so daß nach wie vor eine bezüglich der Längsachse des Stoßdämpfers schräge Krafteinleitung vorliegen kann, die zum Klemmen des Stoßdämpfers führt. Hinzu kommt, daß der verwendete Stoßdämpfer auch im "deformierten" Zustand relativ lang baut.

Der Erfindung liegt mithin die Aufgabe zugrunde, einen gattungsgemäßen Stoßfänger zu schaffen, der eine

maximale Ausnutzung der letztlich durch den Fahrzeugaufbau zur Verfügung gestellten Deformationslänge zur gezielten Energieumwandlung auch dann sicherstellt, wenn von der Stoßstange her eine Querkomponenten enthaltende Belastung — sei es durch entsprechende Verformung der Stoßstange, sei es durch einen schrägen Crash — vorliegt.

Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht in den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs, vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung beschreiben die Unteransprüche.

Bei der Erfindung wird also durch entsprechende Anordnung und Ausbildung von örtlichen Festigkeitsverringerungen, gebildet durch Ausschnitte oder Sicken, die sich jeweils nur über einen Teil der Quererstreckung des betreffenden Deformationselements erstrecken, gleichsam eine senkrecht zu der gemeinsamen Ebene von Deformationselementen und Stoßstange verlaufende Biege- oder Drehachse in dem jeweiligen Deformationselement erzeugt, um die bei einer schrägen Kraftbeaufschlagung die sich axial anschließenden Bereiche des Deformationselements relativ zueinander bei geringer Krafteinwirkung schwenken können. Das betrachtete Deformationselement wird dann also im Bereich der zumindest einen auf einer seiner Seiten angeordneten örtlichen Festigkeitsverringerung auf Zug, im Bereich der auf der jeweils anderen Seite liegenden Festigkeitsverringerung auf Druck beansprucht.

Da sich diese örtlichen Festigkeitsverringerungen nicht über den gesamten Querschnitt des betrachteten Deformationselements erstrecken, ist zu seiner vorgesehenen Verformung im Sinne einer Stauchung in Längsrichtung nach wie vor eine erhebliche Energie erforderlich, so daß eine wirksame Umsetzung von kinetischer Energie in Verformungsarbeit sichergestellt ist.

Infolge Beibehalts der Energieumsetzung durch Stauchung in axialer Richtung besitzt das Deformationselement nach dem Crash eine geringe Blocklänge, und da weiterhin zusätzliche Einrichtungen zur Erzeugung einer Dreh- oder Schwenkachse zwischen dem Deformationselement und der Stoßstange nicht vorhanden sind, ist eine optimale Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Deformationslänge sichergestellt.

Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnung erläutert, deren Fig. 1 bis 6 Draufsichten auf erfindungsgemäße Stoßfänger zumindest im Bereich eines der Deformationselemente wiedergeben, während Fig. 7 eine perspektivische Darstellung ist.

Betrachtet man zunächst das in den Fig. 1, 2 und 3 im Ausgangszustand, nach einem Crash mit geringer Geschwindigkeit (z. B. 8 km/h) und nach einem Crash mit höherer Geschwindigkeit (z. B. 15 km/h) dargestellte Ausführungsbeispiel der Erfindung, so wird die Stoßstange 1 an den beiden vorderen Längsträgerendebereichen 2 und 3 des Fahrzeugs mittels mechanischer Deformationselemente 4 und 5 gehalten. Zwecks leichter Austauschbarkeit nach einem Crash ist es vorteilhaft, die Deformationselemente 4 und 5 mit den beiden angrenzenden Teilen — Stoßstange 1, Längsträger 2 bzw. 3 — durch Schraubverbindungen zu verbinden.

Wie Fig. 1 zeigt, ist eine in Draufsicht vorgewölbte Stoßstange 1 vorgesehen. Bei dem in Fig. 2 angenommenen zentralen Aufprall der Stoßstange 1 auf eine Wand 6 erfolgt eine Verformung der Stoßstange 1 im Sinne einer "Begradigung", so daß an der Anschlußstelle des Deformationselements 4 ein rechtsdrehendes und an der Anschlußstelle des Deformationselements 5 ein

linksdrehendes Moment von der Stoßstange 1 auf das jeweilige Deformationselement ausgeübt wird. Sofern keine zusätzlichen Maßnahmen getroffen sind, besteht die Gefahr, daß dadurch die Deformationselemente 4 und 5 in Richtung nach außen ausbeulen oder ausknicken, wodurch die Möglichkeit einer großen Energieaufnahme bei weiterer Verformung der Deformationselemente 4 und 5 verschlechtert wird. Aus diesem Grunde sind die Deformationselemente mit ihren sich bezüglich der gemeinsamen Ebene von Stoßstange 1 und Längsträgern 2 und 3 gegenüberliegenden Seiten in diesem Ausführungsbeispiel mit in Draufsicht etwa dreieckförmigen, mit Spitzen einander zugekehrten Sicken 7, 8 bzw. 9, 10 versehen, die zwischen sich einen sich parallel zur Längsrichtung erstreckenden Materialstreifen zur Verformung freilassen. Wie noch anhand der Fig. 4 und 5 erläutert wird, werden die Sicken 7 und 10, deren Scheitel in den Figuren nach oben oder unten weisen können, durch den Aufprall auf die Wand 6, d. h. letztlich durch die "Streckung" der Stoßstange 1, infolge der starren Verbindung zwischen dieser und den Deformationselementen 4 und 5 auf Zug, dagegen die inneren Sicken 8 und 9 auf Druck beansprucht. Daher ermöglichen sie ein Schwenken der sich axial anschließenden beiden Bereiche jedes Deformationselements 4 und 5, wodurch ein gefährliches Ausknicken desselben verhindert wird.

Bei einem Crash mit einer höheren Geschwindigkeit folgt nun, wie in Fig. 3 dargestellt, eine weitere Verformung der Stoßstange 1 und eine axiale Stauchung der Deformationselemente 4 und 5 mit Energieumsetzung. Zu diesem Zweck erkennt man in den Fig. 1 bis 3 zwischen den möglicherweise auch durch Ausschnitte gebildeten örtlichen Festigkeitsverringerungen 7 und 8 bzw. 9 und 10 versteifende längsverlaufende Rippen oder Sicken 11 und 12.

Bei einem Crash mit geringer Intensität, wie er Fig. 2 zugrunde liegt, können ggf. die Elastizitäten in dem Stoßfänger zu einer Regenerierung ausreichen, so daß nach Entlastung der Stoßfänger etwa wieder seine in Fig. 1 dargestellte Konfiguration einnimmt. Bei einem stärkeren Crash ist es dagegen erforderlich, die Deformationselemente 4 und 5 durch neue Elemente zu ersetzen.

Die Fig. 4 und 5 dienen nochmals zur Erläuterung des Biegevorgangs: Fig. 4 zeigt das Deformationselement 4 mit den Sicken 7 und 8 im Ausgangszustand analog Fig. 1, also bei üblicher "Gebrauchsausrichtung" der Stoßstange 1. Die beiden mit Spitzen aufeinander zu weisenden Sicken 7 und 8 definieren zwischen sich eine Zone 13, die eine senkrecht weisende Dreh- oder Biegeachse darstellt. Wenn daher, wie in Fig. 5 durch den Pfeil dargestellt, bei einem Crash die Stoßstange 1 relativ zur Längsrichtung des Deformationsglieds 4 verschwenkt wird, werden die Sicken 7 und 8 entsprechend den dort gezeichneten Pfeilen unterschiedlich kraftbeaufschlagt, nämlich die Sicke 7 auf Dehnung und die Sicke 8 auf Stauchung, so daß das von der Stoßstange 1 bei ihrer Verformung ausgeübte Moment zu einer mit geringem Kraftaufwand erzielten Biegeverformung des Deformationselements 4 in der Zeichenebene führt.

Wie bereits erwähnt, können anstelle von Sicken in den Deformationselementen auch seitliche Ausschnitte vorgesehen sein, wie sie beispielsweise in Fig. 6 bei 14 und 15 angedeutet sind. Das hier dargestellte Deformationselement 8, das wiederum zwischen Stoßstange 16 und Längsträger 17 eingeschaltet ist, besitzt die Besonderheit, daß senkrecht zur Zeichenebene weisenden Seitenwände eingespart sind, da diese die "Gelenkeigen-

schaft" des Deformationselements 1 verringern würden. Nach wie vor sind aber rinnenförmige Versteifungen 18 in einem oberen und einem unteren Schenkel vorhanden.

Betrachtet man nun Fig. 7, so zeigt diese eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Stoßfängers mit zwischen Stoßstange 20 und Längsträger 21 eingesetztem Deformationselement 22, das in senkrechten Ebenen einen Längsschnitt etwa eines C mit scharfkantigen Ecken besitzt. Der Mittelteil dieses C, also der in Fig. 7 an die Stoßstange 20 angrenzende Bereich 23, und an die nach rechts weisenden freien Enden dieses Längsschnitts anschließende, nach außen weisende Flansche 24 und 25 sind durch Vorsehen von Schraubenlöchern 26 zur lösbaren Befestigung an der Stoßstange 20 bzw. dem Längsträger 21 oder umgekehrt eingerichtet. Senkrechte Seitenwände fehlen, wie bereits anhand Fig. 6 erläutert. Dagegen sind die oberen und unteren Wände des Deformationselements 22 mit beiderseits einer umlaufenden Versteifungsrinne oder -rippe 27 angeordneten Paaren von nach oben bzw. unten ausgestellter Falten oder Sicken versehen, die wiederum eine senkrechte Biege- oder Schwenkachse in dem Deformationselement 22 definieren.

Mit der Erfindung ist demgemäß ein gattungsgemäßer Stoßfänger geschaffen, der auch bei Einleitung von Biegemomenten in die Deformationselemente durch die Stoßstange ohne Verlängerung der Baulänge, d. h. ohne Beeinträchtigung der Deformationslänge, eine gleichmäßige Kraftbeaufschlagung der Deformationselemente und letztlich dadurch eine Schonung der Längsträger bei einem Crash sicherstellt.

#### Patentansprüche

1. Stoßfänger mit einer Stoßstange, die an Längsträgern eines Fahrzeugs über durch crashbedingte Kräfte unter plastischer Verformung stauchbare, mit örtlichen Verringerungen ihrer Festigkeit versehene hohle Deformationselemente befestigbar sind, die mit der Stoßstange in einer Ebene liegen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Deformationselemente (4, 5) an sich in der Ebene gegenüberliegenden Seiten mit örtlichen Festigkeitsverringerungen (7, 8, 9, 10) in jeweils eine zur Ebene senkrechte Biegeachse (13) in den Deformationselementen erzeugender Anordnung versehen sind.
2. Stoßfänger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Festigkeitsverringerungen durch in Draufsicht etwa dreieckförmige, mit Spitzen einander zugekehrte Ausschnitte (14, 15) gebildet sind.
3. Stoßfänger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Festigkeitsverringerungen durch in Draufsicht etwa dreieckförmige, senkrecht zu der Ebene ausgestellte, mit Spitzen einander zugekehrte Sicken (7, 8, 9, 10) gebildet sind.
4. Stoßfänger nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Deformationselemente (22) lediglich jeweils zwei sich zwischen Stoßstange (20) und Längsträger (21) im wesentlichen parallel zu der Ebene erstreckende Schenkel besitzen, die in Randbereichen mit den örtlichen Festigkeitsverringerungen (28) versehen sind.
5. Stoßfänger nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Deformationselemente (22) Profile sind, die in Längsschnitten senkrecht zu der Ebene etwa die Form eines C besitzen und im Bereich der freien Enden sowie des Mittelteils (23) des

C zur lösbaren Befestigung an dem jeweils benachbarten Teil — Stoßstange (20), Längsträger (21) — eingerichtet sind.

6. Stoßfänger nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Deformationselemente (22) zwischen sich gegenüberliegenden Festigkeitsverringerungen (28) mit sich in Hauptcrashrichtung erstreckenden Versteifungssicken (27) versehen sind.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

10

15

20

25

30

35

40

45

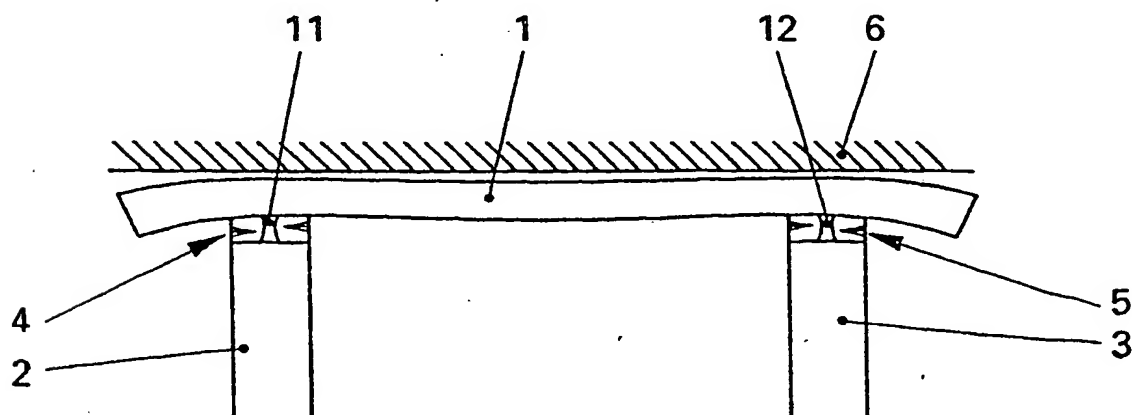
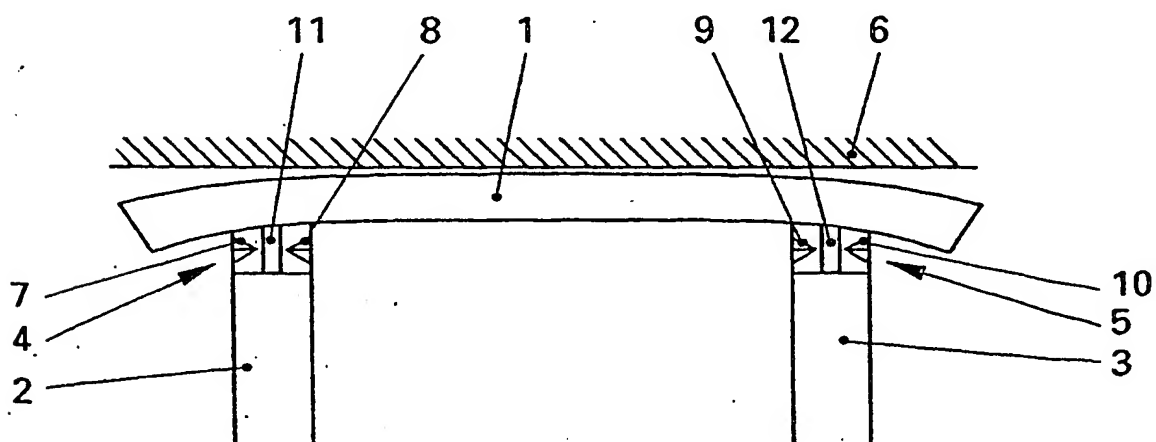
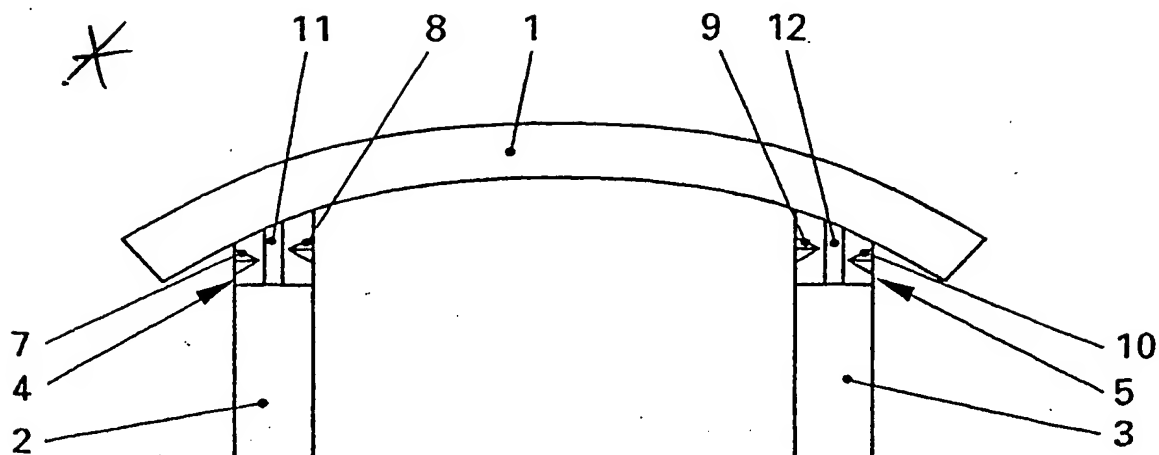
50

55

60

65

- Leerseite -



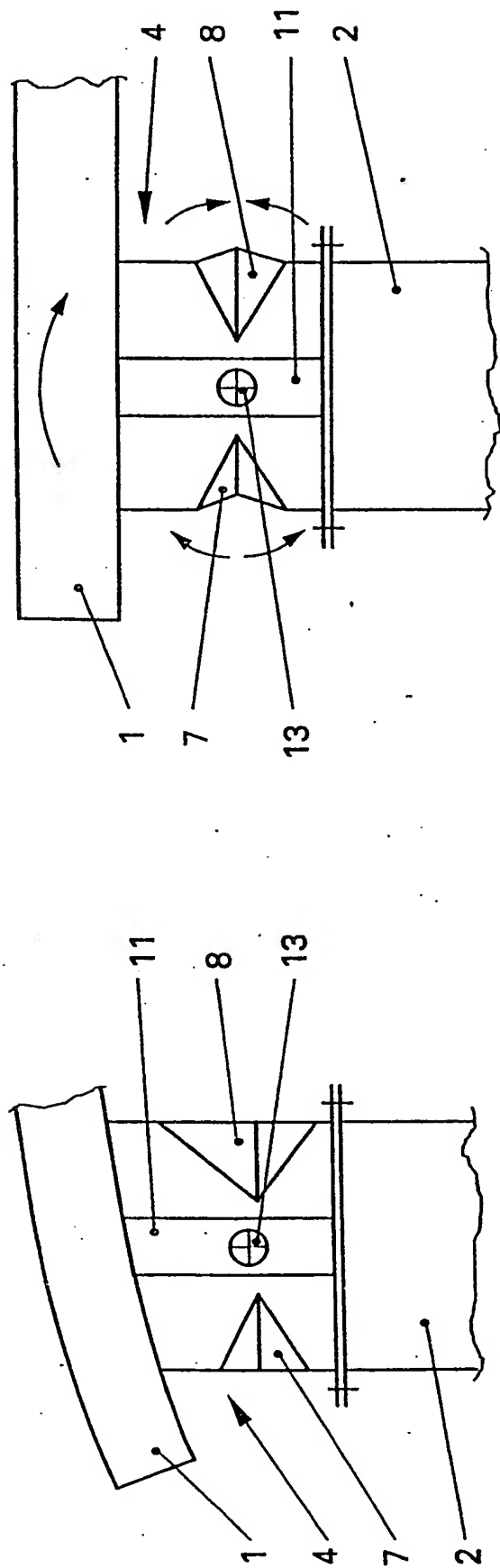


FIG 5

FIG 4

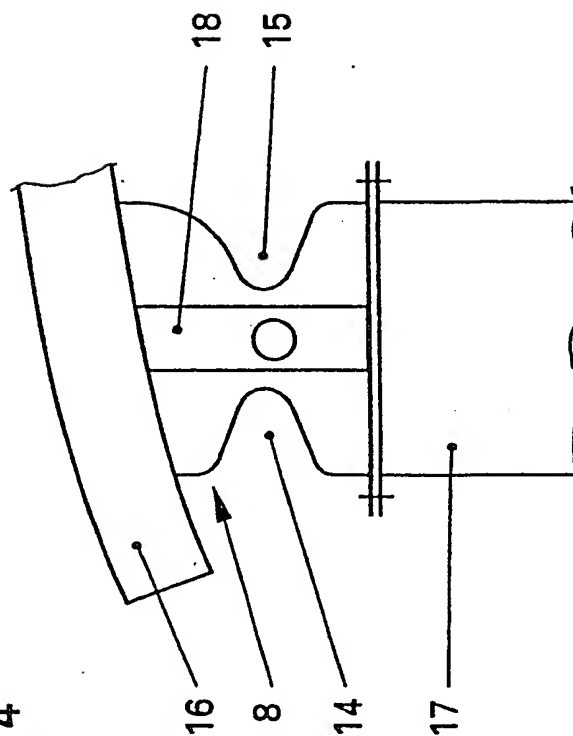


FIG 6



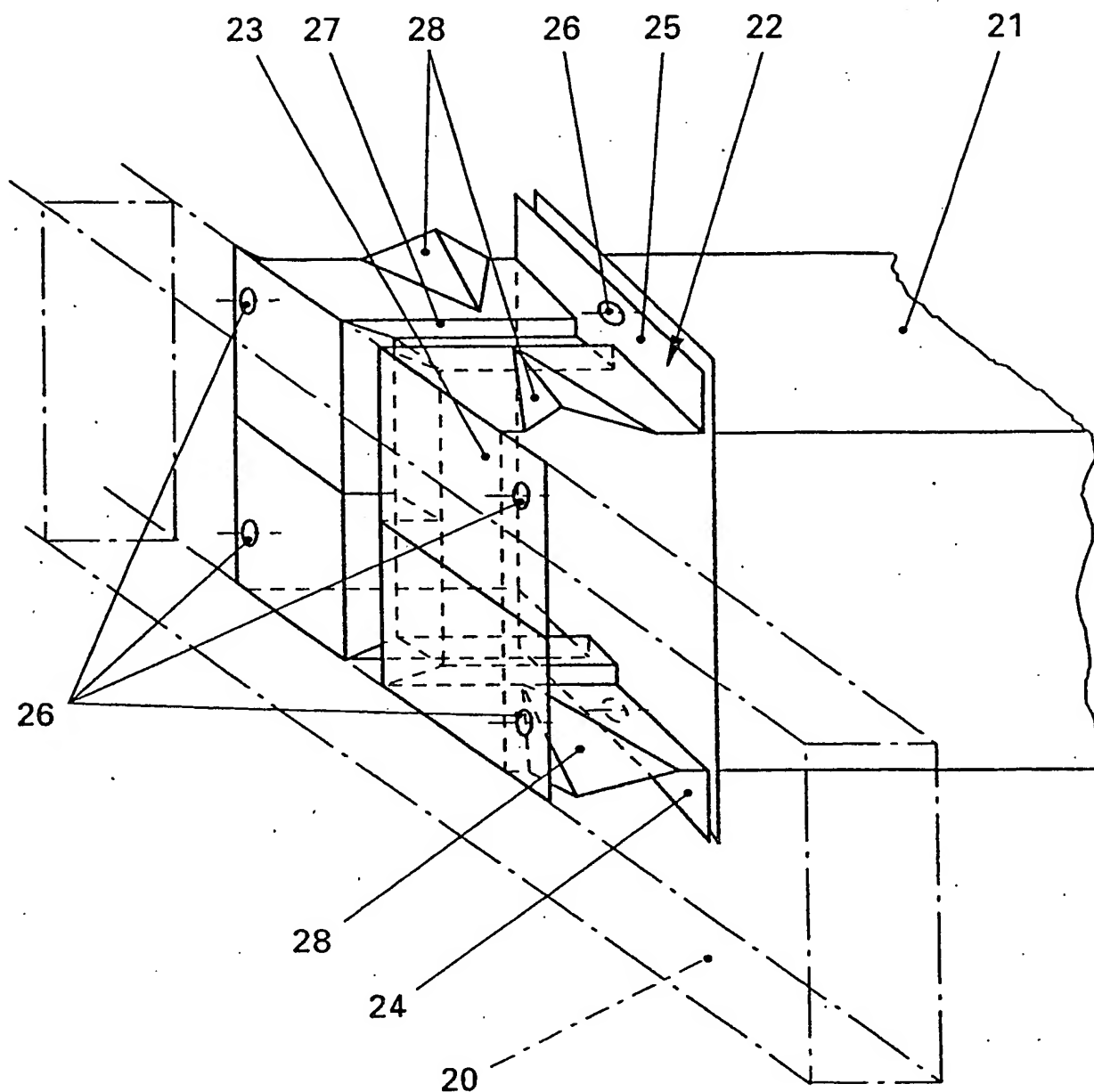


FIG 7

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**